



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería Industrial

Unidad de Posgrado

**Efecto antioxidante de la vitamina C (*ácido ascórbico*),  
vitamina E (*tocoferoles*) y aceite esencial de romero  
(*Rosmarines officianalis*) para alargar la vida útil de  
alimentos procesados con alto contenido graso  
(salchichas de pollo)**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería Industrial

**AUTOR**

Janeth Fabiola PROAÑO BASTIDAS

**ASESOR**

Juan Manuel CEVALLOS AMPUERO

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Proaño, J. (2018). *Efecto antioxidante de la vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E (tocoferoles) y aceite esencial de romero (Rosmarines officianalis) para alargar la vida útil de alimentos procesados con alto contenido graso (salchichas de pollo)*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

UNIVERSIDAD NACIONAL  
MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 06-UPG-FII-2018

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO  
DE DOCTOR EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

En la ciudad de Lima, del día cuatro del mes de abril del dos mil dieciocho, siendo las once horas, en acto público se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulada: "EFECTO ANTIOXIDANTE DE LA VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO), VITAMINA E (TOCOFEROLES) Y ACEITE ESENCIAL DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) PARA ALARGAR LA VIDA ÚTIL DE ALIMENTOS PROCESADOS CON ALTO CONTENIDO GRASO (SALCHICHAS DE POLLO)", para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería Industrial.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido... Aprobado ..... con la calificación de... Diecisiete (17) .....

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de Doctor en Ingeniería Industrial, a la Mg. JANETH FABIOLA PROAÑO BASTIDAS.

En señal de conformidad, siendo las... 12:30 ..... horas se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

  
Dr. TINGCO GOMEZ, OSCAR RAFAEL  
Presidente

  
Dr. SANTOS DE LA CRUZ, EULOGIO GUILLE  
Miembro

  
Dra. GARCÍA ZAPATA, TEONILA DORIA  
Miembro

  
Dr. CHUNG PINZAS, ALFONSO RAMÓN  
Miembro

  
Dr. CEVALLOS AMPUERO, JUAN MANUEL  
Asesor

## RESUMEN

En la presente investigación se prepararon 14 soluciones de antioxidantes y antimicrobianos naturales a base de vitamina C, vitamina E y aceite esencial de romero (*Rosmaninus officinalis*), en distintas concentraciones. El tratamiento 1 no tuvo ningún preservante, ni químico ni natural; en el tratamiento 2 se usó BHT, que es un preservante químico; desde el tratamiento 3 hasta el 14 se realizaron soluciones de diferentes concentraciones con las tres sustancias.

Se prepararon salchichas de pollo tipo Frankfurt a las que se les aplicó las soluciones antioxidantes previamente elaboradas, se las almacenó durante 30 días en refrigeración a 4 grados centígrados.

El efecto antimicrobiano de los diferentes tratamientos se determinó en agares específicos para cada tipo de microorganismo *E. coli*, *S. aureus*, *salmonella* sp y aerobios mesófilos; se tomaron los datos de unidades formadoras de colonias en el día 0 y cada 5 días hasta el día 30. También se tomaron datos de peróxidos, acidez y pH.

Estas soluciones inhibieron por completo a las bacterias de *E. coli* y *salmonella*, para *S. aureus* y aerobios mesófilos la cantidad de unidades formadoras que se registraron fueron inferiores a las cantidades establecidas por la norma INEN 1388 2010 del Ecuador.

Los tratamientos aplicados previnieron la formación de peróxidos en las salchichas de pollo tipo Frankfurt, al igual que mantuvieron el pH en límites permitidos y la acidez permaneció estable.

Se puede concluir que las formulaciones con preservantes naturales pueden sustituir a los preservantes químicos y mantener la vida útil de las salchichas por 30 días, desde el punto de vista microbiológico.

## SUMMARY

In the present investigation, 14 solutions of natural antioxidants and antimicrobials were prepared based on vitamin C, vitamin E and rosemary essential oil (*Rosmarinus officinalis*), in different concentrations. Treatment 1 did not have any chemical or natural preservative, while in treatment 2 BHT was used which is a chemical preservative. From treatment 3 to 14 solutions were made with the three substances.

Frankfurt-type chicken sausages were prepared to which the previously elaborated antioxidant solutions were applied, they were stored for 30 days in refrigeration at 4 degrees centigrade.

The antimicrobial effect of the different treatments was determined in specific agars for each type of microorganism *E. coli*, *S. aureus*, *salmonella sp* and Mesophilic aerobics. The data of colony forming units were taken on day 0 and every 5 days until 30 days. Data on peroxides, acidity and pH were also gathered.

These solutions completely inhibited *E. coli* and *salmonella batteries*, in *S. aureus*, and *Mesophilic aerobics* the number of forming units registered were lower than those given by the INEN 1388 2010 norm of Ecuador.

The applied treatments prevented the formation of peroxides in the Frankfurt-type chicken sausages, as well as maintaining the pH in allowed limits and the acidity remained stable.

It can be concluded that the formulations with natural preservatives can replace the chemical preservatives and maintain the useful life of the sausages for 30 days from the microbiological point of view.